

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-186439

(43)Date of publication of application : 25.07.1989

(51)Int.Cl.

B60K 41/16

B62D 11/04

E02F 9/22

(21)Application number : 63-011480

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 21.01.1988

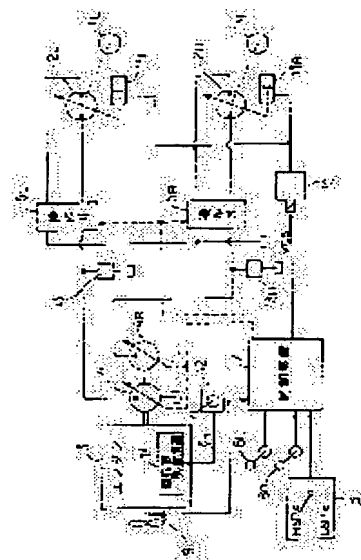
(72)Inventor : AKUSHICHI HIDEKI

## (54) EXCAVATOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a sufficient steering amount even for low delivery of hydraulic pump by limiting switch of a variable capacity hydraulic motor for driving drive wheels to high speed side when engine rotation is lower than a set value.

**CONSTITUTION:** An excavator comprises a plurality of variable capacity hydraulic motors 2L, 2R for driving left and right drive wheels 1L, 1R and a plurality of operating valves 5L, 5R for controlling pressure oil supply from a plurality of hydraulic pumps 4L, 4R to the motors 2L, 2R. In such arrangement, a rotary sensor 9 for detecting actual rotation of an engine 3, an operating valve 10 for switching capacities of the motors 2L, 2R, a plurality of hydraulic cylinders 11L, 11R and a maneuvering lever 12 for setting engine rotation are provided. When actual rotation of the engine 3 exceeds over a set level, switching of the operating valve 10 to high speed side is allowed by a controller 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-186439

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成1年(1989)7月25日

B 60 K 41/16

8108-3D

B 62 D 11/04

E-8309-3D

E 02 F 9/22

A-6702-2D 審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑤4発明の名称 掘削機

①特 願 昭63-11480

②出 願 昭63(1988)1月21日

⑦発 明 者 悪 七 秀 樹 神奈川県海老名市国分1857-3

⑦出 願 人 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号

⑦代 理 人 弁理士 木村 高久

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

掘削機

## 2. 特許請求の範囲

(1) 左右の走行用車輪を独立して駆動する2つの可変容量形油圧モータと、各油圧モータに供給するための圧油を吐出する2つの油圧ポンプと、各油圧ポンプから吐出された圧油の流量を制御してそれぞれ対応する可変容量形油圧モータに供給する2つの操作弁と、前記油圧ポンプを駆動するエンジンと、速度設定用操縦レバーで設定された速度に対応して前記2つの操作弁の開度を制御すると共に、速度切替用操縦レバーで選択設定された速度モードに応じて前記2つの可変容量形油圧モータの容積を切替える制御装置とを備えた掘削機において、

前記エンジンの回転数を検出する回転数検出手段と、

前記速度切替用操縦レバーで選択設定された高速速度モードまたは低速速度モードに応じて前記

可変容量形油圧モータの容積を切替える切替手段と、

前記回転数検出手段で検出したエンジン回転数が所定値以上の時のみ前記切替手段に対し高速速度モードへの切替を許可する切替規制手段とを前記制御装置内に設けたことを特徴とする掘削機。

(2) 前記回転数検出手段は、エンジンの回転軸の実回転数を検出する回転センサで構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の掘削機。

(3) 前記回転数検出手段は、前記速度設定用操縦レバーの操作量の比例関数でエンジン回転数を検出する演算回路によって構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の掘削機。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、アームやブームなどの作業機先端の位置を変位させて掘削作業を行う掘削機に関する

ものである。

(従来の技術)

周知のように、掘削機はアームやブームなどの作業機の位置を作業用操縦レバーの操作量に応じて変位させ、さらには各作業機の方位を旋回させることにより、所要の掘削作業を行うものである。

このような掘削機では、掘削機本体を目標位置まで走行させるために、第7図に示すように左右の走行用車輪1L、1Rを独立して駆動する2つの可変容量形油圧モータ2L、2Rを有しており、これらの油圧モータに対してエンジン3によって駆動される2つの可変容量形油圧ポンプ4L、4Rからの吐出圧油が操作弁5L、5Rを介して供給されることにより、その供給油量に対応した速度で走行可能ように構成されている。この場合、操作弁5L、5Rは、左右の車輪の速度を独立して設定する左車輪用操縦レバー6L、右車輪用操縦レバー6Rの操作量 $l_L$ 、 $l_R$ の信号が制御装置7に入力されることにより、その操作量 $l_L$ 、 $l_R$ に対応した間度に制御装置7によって制御さ

れる。

従って、 $l_L > l_R$ の場合には右方向に操舵され、 $l_R > l_L$ の場合には左方向に操舵され、 $l_R = l_L$ の場合にはその操作量に対応した速度で直進するものとなる。

一方、走行速度を高速と低速に切替えるための速度切替用操縦レバー8も設けられており、この操縦レバー8が高速走行モードHSP側に切替えられているか、低速走行モードLSP側に切替えられているかによって油圧モータ1L、1Rの容量Dが制御装置7によって切替えられ、高速と低速の2段の速度切替えが可能になっている。

(発明が解決しようとする課題)

上記のように走行速度の2段切替え機能を有した掘削機において、高速走行モードにするか、低速走行モードにするかは従来はオペレータが選択設定した操縦レバー8の切替位置によって一義的に決定されるようになっている。ところが、エンジン回転数 $n$ が小さい時に高速走行モードHSPを選択した場合、油圧ポンプ4L、4Rの吐出量が

- 3 -

少なく、しかも油圧モータ2L、2Rの容積が小さく切替えられているために、油圧モータ1L、1Rの駆動圧が高くなり、油圧モータ内の圧油の漏れ量QDの寄与率と油圧ポンプ効率 $\eta$ を低下させる寄与率が高くなり、充分な操舵量が得られず、いわゆるステアリングの切れが悪くなるという問題が生じている。

本発明の目的は、エンジン回転数が小さい時でも充分な操舵量を得ることができる掘削機を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明は、エンジンの回転数を検出する回転数検出手段と、速度切替用操縦レバーで選択設定された高速速度モードまたは低速速度モードに応じて可変容量形油圧モータの容積を切替える切替手段と、回転数検出手段で検出したエンジン回転数が所定値以上の時のみ前記切替制御手段に対し高速速度モードへの切替えを許可する切替え規制手段とを制御装置内に設けることにより、上記の目的を達成するものである。

- 5 -

- 4 -

(作用)

回転数検出手段によって検出したエンジン回転数が所定値以下の時は、速度切替用操縦レバーによって高速走行モードが選択されていても高速走行モードへの切替えは禁止され、低速走行モードに固定される。しかし、エンジン回転数が所定値以上の時は高速走行モードへの切替えが許可される。従って、所定値以下のエンジン回転数では速度切替用操縦レバーの切替え位置に関係なく低速走行モードに固定されるため(油圧モータの容積が大きく切替えられているため)、油圧ポンプの吐出量が少くとも油圧モータの駆動圧は高くなり、充分な操舵量を得ることができる。

(実施例)

第1図は本発明による掘削機の主要部の構成を示すブロック図であり、従来構成と同様に左右の走行用車輪1L、1Rを独立して駆動する2つの可変容量形油圧モータ2L、2Rと、これら油圧モータ2L、2Rに対する油圧ポンプ4L、4Rからの圧油供給量を制御する操作弁5L、5Rと、

- 6 -

走行速度を設定する速度設定用操縦レバー 6 L, 6 R と、操作弁 5 L, 5 R の開度の制御および油圧モータ 2 L, 2 R の容積の切替制御を行う制御装置 7 と、速度切替用操縦レバー 8 とを備えている。さらに、本実施例ではエンジン 3 の回転数の実回転数  $n$  を検出する回転センサ 9 と、制御装置 7 から出力される制御信号によって油圧モータ 2 L, 2 R の容積を切替える操作弁 10 および油圧シリンダ 11 L, 11 R と、エンジン回転数を設定する操縦レバー 12 が新たに設けられている。

なお、13 L, 13 R はアンロード弁、14 は操縦レバー 12 の操作量  $\delta n$  に応じてエンジン回転数  $n$  を制御する回転数制御装置である。

第 2 図は制御装置 7 の構成の詳細を示すブロック図であり、回転センサ 9 で検出したエンジン 3 の実回転数  $n$  を入力とし、 $n$  が所定値  $n_H$  以上になったならば高速走行モードへの切替を許可する速度モード切替規制回路 70 が設けられている。また、速度切替用操縦レバー 8 によって高速速度モード HSP が選択されており、かつ前記規制

回路 70 で高速速度モードへの切替えが許可されている時のみ操作弁 10 を高速速度モード側に切替えるための制御信号 VCS を出力する容積切替回路 71 が設けられている。

以上の構成において、操縦レバー 12 を中立位置から  $\delta n$  だけ操作すると、その操作量  $\delta n$  に対応してエンジン 3 の回転数が回転数制御装置 13 によって制御され、エンジン回転数  $n$  は操縦レバー 12 の操作量  $\delta n$  に対応した値に向かって上昇する。エンジン回転数  $n$  が上昇した時期に、操縦レバー 6 L を操作すると、その操作量  $\delta L$  を表わす信号が制御装置 7 に入力され、操作弁 5 L がその操作量  $\delta L$  に対応した開度に制御装置 7 によって制御される。同様に、操縦レバー 6 R を操作すると、その操作量  $\delta R$  を表わす信号が制御装置 7 に入力され、操作弁 5 R がその操作量  $\delta R$  に対応した開度に制御される。これによって、各油圧モータ 2 L, 2 R には操縦レバー 6 L, 6 R の操作量  $\delta L, \delta R$  に対応した量の圧油が入力され、 $\delta L, \delta R$  に対応した速度で回転するようになる。

- 7 -

そして、左右の車輪 1 L, 1 R も  $\delta L, \delta R$  に対応した速度で回転するようになり、 $\delta L > \delta R$  であれば右方向に、 $\delta R > \delta L$  であれば左方向に向う操舵角となって走行する。

この時、操縦レバー 8 によって高速走行モード HSP が選択されていれば、油圧モータ 2 L, 2 R の容積が高速速度モードに対応した小さな容積に切替えられ、高速走行が可能になる。

一方、回転数センサ 9 で検出したエンジン回転数  $n$  を表わす信号は制御回路 7 の規制回路 70 に入力されている。規制回路 70 はエンジン回転数  $n$  が  $n_H$  以上の時は高速速度モード HSP への切替を許可する信号 EH を“H”レベルにして出力するが、 $n_H$  未満の時には該信号 EH を“L”レベルに保ち、また一度  $n_H$  以上になった後に  $n_H$  以下に低下する時は  $n_L$  以下になった時に信号 EH を“L”レベルに復帰させるヒステリシス特性を有している。

従って、エンジン回転数  $n$  が  $n_H$  未満の状態では高速走行モード HSP への切替えは許可されず、

- 8 -

操縦レバー 8 によって高速走行モードを選択していたとしても容積切替回路 71 による操作弁 10 の切替制御信号 VCS は出力されない。この結果、油圧モータ 2 L, 2 R の容積は低速走行モードに対応した大きな容積に保持され、油圧ポンプ 4 L, 4 R の吐出流量が少なくてもその駆動圧は大きくならず充分な操舵量を得ることが可能になる。なお、エンジン回転数  $n$  が小さい時には高速走行性は要求されないので、低速走行モードに保持しても何等支障はない。

この場合、高速走行モードへの切替を許可する条件にヒステリシス特性を持たせているため、エンジン回転数  $n$  が  $n_H$  近傍で変動していたとしても一度  $n_H$  以上になったら  $n_L$  以下に低下するまで高速走行モードの許可状態が保持される。このため、速度モードが不安定になることもない。

ところで、エンジン回転数  $n$  はエンジン 3 の回転軸の回転数によって直接に検出しているが、エンジン回転数  $n$  は操縦レバー 12 の操作量  $\delta n$  と比例関係にあるため、第 3 図に示す制御回路 7 の

- 9 -

- 10 -

他の実施例に示すように、操縦レバー 12 の操作量  $\Delta n$  を表わす信号を演算回路 72 に入力し、ここで  $\Delta n$  に比例した信号  $E n$  に変換し、該信号  $E n$  をエンジン回転数  $n$  を表わす信号として規制回路 70 に入力するようにしてもよい。

第 4 図は制御装置 7 のさらに他の実施例を示すブロック図である。この実施例は、走行開始当初から高速走行モード HSP に選択しておいた場合に、速度設定用操縦レバー 6L, 6R の操作量  $\Delta L$ ,  $\Delta R$  に対する速度変化  $\Delta HSP$  が低速走行モード LSP の場合に比べて第 5 図のグラフに表わすように大きいため、操舵および速度の操縦が困難になることを防止するようにしたものである。

すなわち、第 4 図において速度設定用操縦レバー 6R, 6L の操作量  $\Delta R$ ,  $\Delta L$  を表わす信号は選択回路 74 に入力される。選択回路 74 は操作量  $\Delta R$ ,  $\Delta L$  のうち大きい方を選択し、速度設定用の信号  $\Delta$  として速度モード切替え規制回路 75 に入力する。この規制回路 75 は第 2 図の規制回路 70 と同様に速度設定用の信号  $\Delta$  が  $\Delta H$  以上に

なっている時のみ高速走行モード HSP への切替えを許可するもので、高速走行モード HSP への許可条件が成立しているならばそのことを表わす“H”レベルの許可信号  $E H'$  を出力し、油圧モータ 2L, 2R の容積切替え回路 76 に入力する。この切替回路 76 は許可信号  $E H'$  が“H”レベルで、かつ速度切替用操縦レバー 8 が高速走行モード HSP に選択されている時のみ、操作弁 10 を高速走行モード HSP に対応した状態に切替える。すなわち、油圧モータ 2L, 2R は操縦レバー 6L または 6R が  $\Delta H$  以上の操作量となっている時のみ高速走行モード HSP に対応した容積に切替えられ、 $\Delta H$  未満の時には低速走行モード LSP に対応した容積に保持される。従って、操縦レバー 8 で高速走行モード HSP を選択していたとしても、操縦レバー 6L, 6R の操作量  $\Delta L$ ,  $\Delta R$  が小さい走行開始当初においての速度変化は低速走行モード設定時の速度変化と同じになり、走行速度や操舵角が急変して操縦が困難になることを防止することができる。なお、規制回路 75 には第 2 図の

- 11 -

実施例と同様に第 6 図に示すようなヒステリシス特性が持たせてあり、高速走行モードへの許可条件付近で走行モードが不安定になることが防止されるようになっている。この場合、第 6 図において  $\Delta = \Delta H$  となった時点で低速走行モード LSP から高速走行モード HSP へ急に切替わるが、この加速状態ではエンジン出力に限度があるため、走行モードが切替わっても大きな速度変化は生じない。

従って、 $\Delta H$  以上の操作域は高速走行領域、 $\Delta H$  未満の操作域は操舵性を重視した低速走行領域として運用することにより、走行性と操縦性の両方を満足する運転が可能になる。さらに、走行登坂時にブレーキを解除した直後に起る車体のずり落ちも防止することができる。すなわち、登坂時にブレーキを解除すると、油圧モータ 2L, 2R には登坂方向とは逆方向に回転する力が車輪から加えられる。この力は保持圧  $P$  として油圧モータ 2L, 2R に作用し、油圧モータ 2L, 2R と操作弁 5L, 5R 間の管路内の圧油を圧縮する。従って油圧モータ 2L, 2R はこの圧油に抗して

- 13 -

- 12 -

回転しなければならなくなる。ここで、油圧モータ 2L, 2R の容積を  $D$ 、圧油の体積弾性係数を  $K$ 、モータ回転角を  $\theta$ 、操作弁 5L, 5R と油圧モータ 2L, 2R 間の管路体積を  $V$  とすると、

$$\theta = (K P V / D) \cdot 2\pi \text{ (ラジアン)} \dots (1)$$

の関係がある。従って、油圧モータ 2L, 2R の容積が小さい高速走行モードに切替わっていると、油圧モータ 2L, 2R の回転角  $\theta$  が大きくなり、車体が坂下方向に一瞬ずり落ちてしまう。しかし、走行登坂時に操縦レバー 6L, 6R の操作量が小さい時は必ず低速走行モード LSP に保持することにより、油圧モータ 2L, 2R の容積  $D$  が大きくなっているためにずり落ち量は小さくなり、この点でも操縦性が向上する。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、エンジン回転数が所定値以下の時には高速走行モードがオペレータによって選択されていてもその切替えを禁止し、低速走行モードに保持するようにしたため、油圧ポンプの吐出量が少くても充分な操舵量

- 14 -

が得られ、いわゆるステリングの切れを良好なものにすることができる。

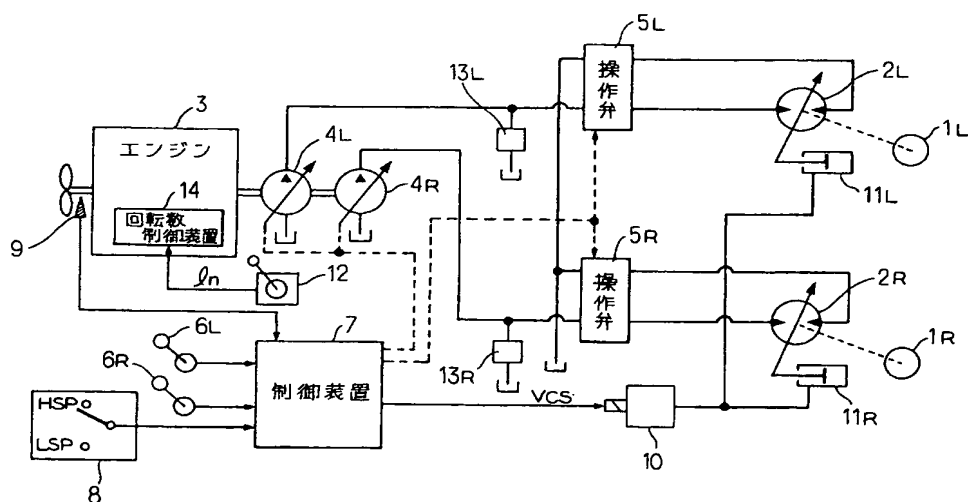
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による掘削機の主要部の構成を示すブロック図、第2図は第1図の制御装置の詳細構成を示すブロック図、第3図は第1図の制御装置の他の実施例を示すブロック図、第4図は第1図の制御装置のさらに他の実施例を示すブロック図、第5図は速度設定用操縦レバーの操作量と走行速度との関係を示すグラフ、第6図は第4図における規制回路のヒステリシス特性を示す説明図、第7図は従来の掘削機の主要部の概略構成を示すブロック図である。

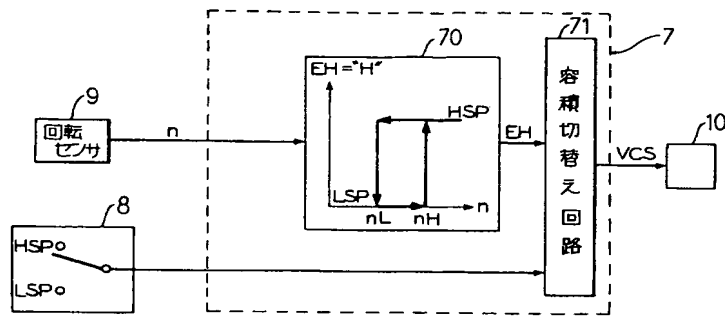
1L, 1R…車輪、2L, 2R…可変容量形油圧モータ、3…エンジン、4L, 4R…可変容量形油圧ポンプ、5L, 5R…操作弁、6L, 6R…速度設定用操縦レバー、7…制御装置、8…速度切替用操縦レバー、9…回転センサ、10…操作弁、11L, 11R…油圧シリンダ、12…回転数設定用操縦レバー、13L, 13R…アンプ

ード弁、70, 75…速度モード切替規制回路、71, 76…容積切替え回路、72…演算回路、74…選択回路。

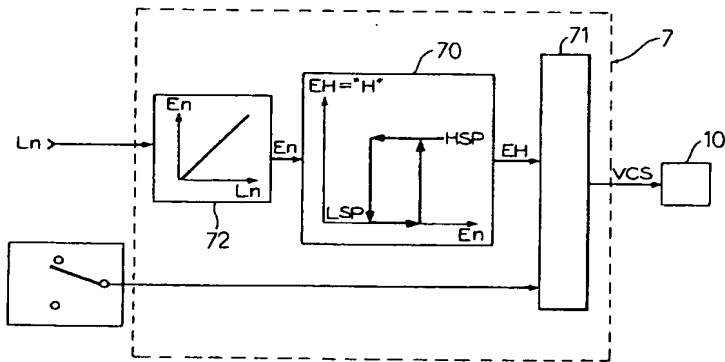
出願人代理人 木村高久



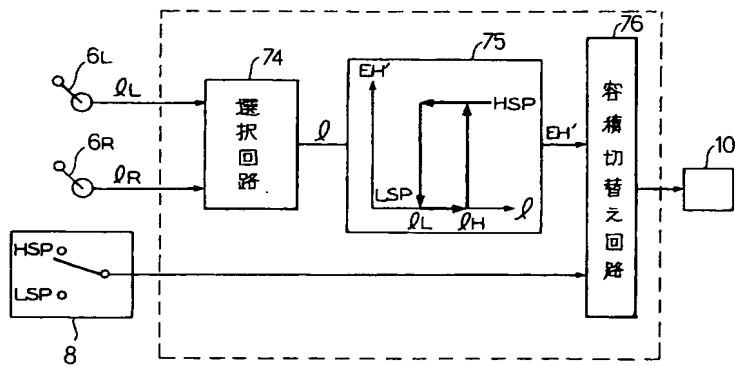
第1図



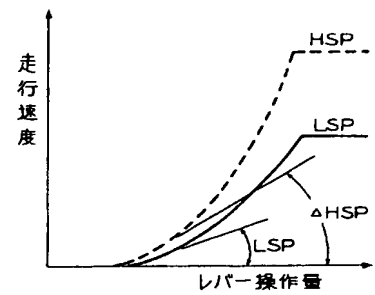
第 2 図



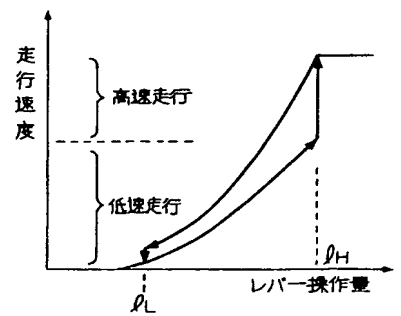
第 3 図



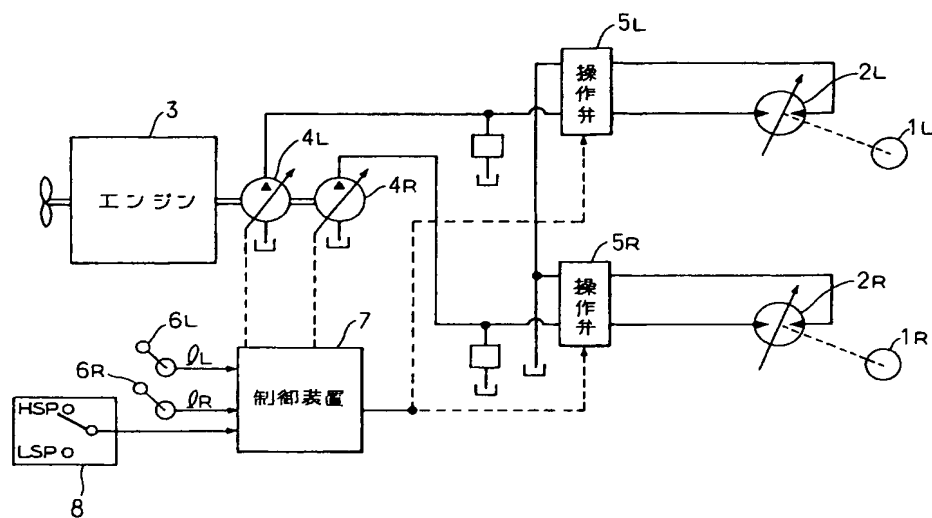
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図